

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 4 9 1 2
Application Number:

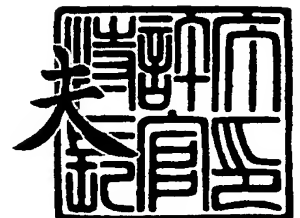
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 4 9 1 2]

出 願 人 三 菱 電 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 543191JP01

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 1/16
H04N 5/46
H04N 5/52

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 長浜 浩之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会
社内

【氏名】 永野 聡一

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066474

【弁理士】

【氏名又は名称】 田澤 博昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100088605

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 公延

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同一の中心周波数からなるチャンネルにデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号において、

前記デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別して条件判別信号を出力する搬送波判別手段と、

デジタル放送の受信中に前記搬送波判別手段から搬送波信号群が前記所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号が出力されたときはアナログ放送の受信に切替え、アナログ放送の受信中に前記搬送波判別手段から搬送波信号群が前記所定の条件を満たしている旨の条件判別信号が出力されたときはデジタル放送の受信に切替える切替手段と

を備えた受信装置。

【請求項 2】 搬送波判別手段は、直交周波数分割多重のデジタル放送信号における搬送波信号群を高速フーリエ変換した等周波数間隔の各搬送波信号の総電力値が一定値未満である場合に所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 3】 搬送波判別手段は、直交周波数分割多重のデジタル放送信号における搬送波信号群を高速フーリエ変換した等周波数間隔の各搬送波信号の振幅差が一定値より大きい場合に所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 4】 搬送波判別手段は、直交周波数分割多重のデジタル放送信号における搬送波信号群を高速フーリエ変換した等周波数間隔の各搬送波信号の群遅延特性が一定値より大きい場合に所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 5】 それぞれ異なる中心周波数の複数のチャンネルを含む高周波信号の中から 1 つのチャンネルを選択してデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号を出力する高周波信号処理手段をさらに備え、搬送波判別手段は、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合には出力する中間周

波信号の周波数帯域を広く制御し、搬送波信号群が所定の条件を満たしていない場合には出力する中間周波信号の周波数帯域を狭く制御する帯域制御信号を前記高周波信号処理手段に対して与えることを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 6】 搬送波判別手段は、高周波信号処理手段における同調回路の共振特性の Q 値を制御する帯域制御信号を与えることを特徴とする請求項 5 記載の受信装置。

【請求項 7】 搬送波判別手段は、高周波信号処理手段における中間周波フィルタのフィルタ特性を制御する帯域制御信号を与えることを特徴とする請求項 5 記載の受信装置。

【請求項 8】 搬送波判別手段は、デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別できる周波数帯域を維持できる帯域制御信号を高周波信号処理手段に対して与えることを特徴とする請求項 5 記載の受信装置。

【請求項 9】 それぞれ異なる中心周波数の複数のチャンネルを含む高周波信号の中から 1 つのチャンネルを選択してデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号を出力する高周波信号処理手段をさらに備え、搬送波判別手段は、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合には前記高周波信号処理手段において選択されたチャンネルの高周波信号の中心周波数を含む所定帯域を減衰させる減衰制御信号を発生することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

【請求項 10】 高周波信号処理手段から出力される中間周波信号の振幅を判別し、その振幅値が所定値より大きい場合には搬送波判別手段から与えられる減衰制御信号に応じて、前記高周波信号処理手段に対して同調回路とミキサ回路との間に帯域阻止フィルタ回路を挿入するための接続制御信号を与える中間周波信号判別手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 9 記載の受信装置。

【請求項 11】 中間周波信号判別手段は、高周波信号処理手段に対して接続制御信号を与えた後の中間周波信号の振幅値が所定値より大きい場合、又は、その振幅値が所定値より大きい場合において搬送波判別手段から減衰制御信号を与えられない場合には、前記高周波信号処理手段の高周波増幅回路に対して同調

回路に供給する高周波信号の利得を減衰させるための利得制御信号を与えることを特徴とする請求項 10 記載の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタル放送とアナログ放送を受信する受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

デジタル放送とアナログ放送の両方を同時に放送するシステムが提案されている。例えば、米国のiBiquityより提案されている I B O C (In Band On Channel) システムでは、デジタル放送はアナログ放送の間のチャンネルで放送される。その際、アナログ放送に影響が出ないように、アナログ放送に対して低い電力で送信される構想になっている。すなわち、中心周波数近傍のチャンネル(周波数範囲)に、振幅が大きなアナログ放送信号と、振幅が小さな多数のキャリアで構成されたデジタル放送信号とが混在している。この I B O C システムの放送が受信可能な従来の受信装置においては、デジタル放送とアナログ放送とが混在した R F 信号を受信し、共通のチューナ部において、R F 増幅器、ミキサ、中間周波フィルタなどを用いて中間周波数信号に変換している。この中間周波数信号がデジタル復調部およびアナログ復調部に供給されるとともに、チューナ部の R F 増幅器の A G C 回路すなわち利得制御回路へのフィードバック信号になる。上記したように、デジタル放送信号とアナログ放送信号とは振幅が異なるため、これらが混在した中間周波数信号を A G C 回路のフィードバック信号にすると、適正な利得制御ができないという問題があった。

【0003】

そこで、デジタル放送信号およびアナログ放送信号をいずれも適正に利得制御する提案がなされている。この提案によれば、アナログ放送信号の振幅値を示す第 1 振幅値とデジタル放送信号の振幅値を示す第 2 振幅値とを測定して出力する振幅測定手段、R F 増幅部で選局された放送がアナログ放送であるかデジ

タル放送であるかを中間周波数信号を基に判別する放送方式判別装置などを備え、中間周波数信号の中心周波数近傍を含む周波数帯で第1振幅値を測定し、中間周波数信号の中心周波数から所定値以上離れた周波数帯で第2振幅値を測定して、第1振幅値と第2振幅値のいずれか一方の値を放送方式判別装置の出力に応じて選択し、選択した値を基にしてA G C電圧を生成する（特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-26756公報（段落番号「0011」）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の受信装置においては、アナログ放送であるかデジタル放送であるかを中間周波数信号を基に判別する構成になっているので、妨害波などの影響により正確な判別ができない場合がある。すなわち、デジタル放送信号の振幅値が所定値よりも小さい場合であっても、妨害波などの影響により見かけ上の振幅値が大きくなることがあり、デジタル放送が受信可能であると判断されてしまうからである。また、デジタル放送およびアナログ放送の両方で同じ内容の番組を放送して、良好な受信電波の状況ではデジタル放送を選択し、受信電波の状況が悪くなったときは、自動的にバックアップであるアナログ放送に切替えるシステムを構成する場合には、妨害波などの影響により適切な切替動作ができない。

【0006】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、受信電波の状況に応じて、デジタル放送とアナログ放送とを適切に切替えることができる受信装置を得ることを目的とする。

また、この発明は、デジタル放送およびアナログ放送を同時に受信する場合に、適切な帯域制御を行なうことができる受信装置を得ることを目的とする。

また、この発明は、デジタル放送およびアナログ放送を同時に受信する場合に、適正な利得制御を行なうことができる受信装置を得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る受信装置は、同一の中心周波数からなるチャンネルにデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号において、前記デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別する搬送波判別手段と、搬送波判別手段によって搬送波信号群が所定の条件を満たしている旨の条件判別信号が出力されたときはデジタル放送の受信に切替える切替手段とを備えたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態の構成について、図を参照しながら説明する。
実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 における受信装置の構成を示すブロック図である。この受信装置は、デジタル放送およびアナログ放送を担う IBOC システムにおける複数のチャンネルの RF 信号（高周波信号）を同時に受信する。図 2 は、IBOC システムの各チャンネルにおけるアナログ放送信号 S_a およびこのアナログ放送信号 S_a と同一の中心周波数で、かつ、アナログ放送信号 S_a の両側に配置されたデジタル放送信号 S_d のスペクトラムを示す図である。この場合において、アナログ放送信号 S_a は周波数変調された FM オーディオ信号であり、デジタル放送信号 S_d は OFDM 信号、すなわち直交周波数分割多重のデジタルオーディオ信号である。OFDM 信号は、数百もの搬送波信号群を使う多搬送波変調方式であり、デジタル変調された各搬送波信号を、逆高速フーリエ変換（逆 FFT）によって周波数領域から時間領域に変換する処理である。したがって、受信した OFDM 信号の各搬送波信号の復調は、高速フーリエ変換（FFT）によって時間領域から周波数領域に変換する処理になる。

【0009】

次に、図 1 の構成および動作について説明する。

アンテナ 1 は、デジタル放送およびアナログ放送を担う複数のチャンネルの RF 信号を同時に受信して、チューナ部（高周波信号処理手段）2 に供給する。チューナ部 2 は、増幅回路 21、同調回路 22、ミキサ回路 23、局部発振部 2

4、中間周波フィルタ回路25で構成されている。RF増幅回路（高周波増幅回路）21は、AGC回路すなわち自動利得制御回路を有し、アンテナ1から供給されるRF信号を増幅して出力する。同調回路22は、RF増幅回路21から出力されるRF信号に含まれている複数のチャンネルの中から1つのチャンネルを選択して出力する。ミキサ回路23は、局部発振部24から出力される発振信号によって、同調回路22で選択されて出力されるチャンネルのRF信号を中間周波信号に変換して出力する。中間周波フィルタ回路25は、ミキサ回路23から出力される中間周波信号に含まれている不要な成分を除去して出力する。

【0010】

アナログ信号処理部3は、アナログ復調部31を有し、チューナ部2から出力される中間周波信号を復調して低周波のオーディオ信号を出力する。デジタル信号処理部4は、チューナ部2から出力される中間周波信号を復調して低周波のオーディオ信号を出力する。すなわち、デジタル信号処理部4の内部において、A/D変換部41は、チューナ部2から出力される中間周波信号をデジタル信号に変換して出力する。IQ検波部およびFFT部42は、A/D変換部41から出力されるデジタル信号に対してIQ検波（直交検波）処理およびFFT処理（高速フーリエ変換処理）を行なって、検波信号を出力するとともに、搬送波信号群のトータルパワー（総電力値）および振幅値を示すFFT解析結果および群遅延特性を出力する。信号処理部43は、IQ検波部およびFFT部42から出力される検波信号を処理してオーディオ信号を出力する。切替スイッチ回路（切替手段）5は、アナログ信号処理部3およびデジタル信号処理部4からそれぞれ出力される2系統のオーディオ信号のうち、1系統のオーディオ信号を選択制御信号に応じて選択してスピーカ6に出力する。

【0011】

FFT解析結果および群遅延特性判別手段（搬送波判別手段）7は、IQ検波部およびFFT部42から出力されるFFT解析結果および群遅延特性に応じて、搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別する条件判別信号を出力する。この条件判別信号は、切替スイッチ回路5に対して与える選択制御信号、チューナ部2の同調回路22および中間周波フィルタ回路25のそれぞれに対

して与える 2 つの帯域制御信号で構成されている。

【0012】

図 3 は、OFDM 信号のデジタル放送信号における搬送波信号群のスペクトラムを示す図である。図 3 (A) は、妨害波やフェージングの影響を受けない場合の搬送波信号群のスペクトラムであり、等周波数間隔の各搬送波信号の FFT レベル差 (振幅差) が無い。図 3 (B) は、妨害波やフェージングの影響を受けた場合の搬送波信号群のスペクトラムであり、等周波数間隔の各搬送波信号の FFT レベル差に変動が見られる。

【0013】

図 4 は、OFDM 信号のデジタル放送信号における搬送波信号群の群遅延特性すなわち位相特性を説明する図である。図 4 (A) に示すアナログ放送信号 S_a およびデジタル放送信号 S_d からなる受信信号に対して、妨害波やフェージングの影響を受けない場合には、図 4 (B) に示すように、等周波数間隔の各搬送波信号における群遅延の状態は一定になる。一方、図 4 (A) に示すアナログ放送信号 S_a およびデジタル放送信号 S_d からなる受信信号に対して、妨害波やフェージングの影響を受けた場合には、図 4 (C) に示すように、等周波数間隔の各搬送波信号の位相が乱れて、群遅延の値が変化する。

【0014】

さらに、I/Q 検波部および FFT 部 42 の解析結果において、搬送波信号群のトータルパワー (総電力値) が一定値未満である場合には、デジタル放送信号の適正な検波が困難になる。この場合には、バックアップとしてのアナログ放送信号の受信に切替える必要がある。

【0015】

図 5 は、実施の形態 1 における受信装置の放送方式切替制御の動作を示すフローチャートである。まず、搬送波信号群のトータルパワーは一定値以上であるかを判別する (ステップ S T 1)。トータルパワーが一定値以上である場合には、搬送波信号群の FFT レベル差が一定値以下であるかを判別する (ステップ S T 2)。FFT レベル差が一定値以下である場合には、搬送波信号群の群遅延特性が一定値以下であるかを判別する (ステップ S T 3)。群遅延特性

が一定値以下である場合には、アナログ放送信号を受信中であるか否かを判別する（ステップ S T 4）。アナログ放送信号を受信中である場合には、デジタル放送受信に切替える（ステップ S T 5）。すなわち、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合には、アナログ放送信号の受信からデジタル放送信号の受信に切替える。

【0016】

一方、ステップ S T 1 において、搬送波信号群のトータルパワーが一定値未満である場合、ステップ S T 2 において、搬送波信号群の F F T レベル差が一定値より大きい場合、又は、ステップ S T 3 において、搬送波信号群の群遅延特性が一定値より大きい場合には、デジタル放送信号を受信中であるか否かを判別する（ステップ S T 6）。デジタル放送信号を受信中である場合には、アナログ放送受信に切替える（ステップ S T 7）。すなわち、搬送波信号群が所定の条件を満たしていない場合には、デジタル放送信号の受信からアナログ放送信号の受信に切替える。

【0017】

以上のように、この実施の形態 1 によれば、F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 は、同一の中心周波数からなるチャンネルにデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号において、デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別して条件判別信号を出力する。切替スイッチ回路 5 は、デジタル放送の受信中に、F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 から搬送波信号群が所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号が出力されたときは、アナログ放送の受信に切替え、逆に、アナログ放送の受信中に、F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 から搬送波信号群が所定の条件を満たしている旨の条件判別信号が出力されたときは、デジタル放送の受信に切替える。したがって、受信電波の状況に応じて、デジタル放送とアナログ放送とを適切に切替えることができるという効果がある。

【0018】

この場合において、条件判別信号は、直交周波数分割多重のデジタル放送信号における搬送波信号群を高速フーリエ変換した等周波数間隔の各搬送波信号が

3つの条件をすべて満たしているか否かを判別する。3つの条件をすべて満たしている場合に、デジタル放送信号を受信することが可能になる。第1の条件は、各搬送波信号の総電力値が一定値以上であることである。第2の条件は、各搬送波信号の振幅差が一定値以下であることである。第3の条件は、各搬送波信号の群遅延特性が一定値以下であることである。いずれか1つの条件でも満たさない場合には、バックアップとしてのアナログ放送信号を受信することになる。

【0019】

実施の形態2.

実施の形態2では、図1に示した実施の形態1の構成で、チューナ部2の同調回路22および中間周波フィルタ回路25のさらに詳細な構成および動作を説明する。

図6は、実施の形態2における受信装置の構成の一部を示す回路図である。この図で、アンテナ1、RF増幅回路21、ミキサ回路23、FFTおよび群遅延特性判別手段7および図示しないアナログ信号処理部、デジタル信号処理部、切替スイッチ回路などの構成は、図1に示した実施の形態1の構成と同じである。

【0020】

同調回路22において、キャパシタC1、インダクタンスL1、切替スイッチ回路11によって選択される抵抗R1又はR2は、並列に接続されており、同調回路22の共振回路を構成している。2つのダイオードD1およびD2は、この共振回路の両端に各アノードが接続され、互いに接続されたカソードに、同調周波数を制御するための直流電圧が印加される。この場合、抵抗R1の抵抗値は抵抗R2の抵抗値よりも大きな値になっている。したがって、切替スイッチ回路11によって抵抗R1が選択された場合の共振回路のQ値は、抵抗R2が選択された場合のQ値よりも小さくなる。

【0021】

中間周波フィルタ回路25は、通過周波数帯域の特性が異なる2つのバンドパスフィルタであるセラミックフィルタ8および9と、この2つのセラミックフィルタの1つを選択する切替スイッチ回路10とで構成されている。セラミックフ

フィルタ 8 の通過周波数帯域は、セラミックフィルタ 9 の通過周波数帯域よりも広がっている。

【0022】

F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 は、図示しないデジタル信号処理部からの条件判別信号に応じて、同調回路 22 の切替スイッチ回路 11 および中間周波フィルタ回路 25 の切替スイッチ回路 10 を制御する。すなわち、デジタル放送信号を受信する場合には、切替スイッチ回路 11 に対して抵抗 R1 を選択するように制御し、切替スイッチ回路 10 に対してセラミックフィルタ 8 を選択するように制御する。アナログ放送信号を受信する場合には、切替スイッチ回路 11 に対して抵抗 R2 を選択するように制御し、切替スイッチ回路 10 に対してセラミックフィルタ 9 を選択するように制御する。したがって、デジタル放送信号を受信する場合におけるチューナ部のゲイン対周波数帯域の特性 $G(f)_1$ (以下、周波数帯域の特性 $G(f)_1$ という) は、アナログ放送信号を受信する場合におけるチューナ部のゲイン対周波数帯域の特性 $G(f)_2$ (以下、周波数帯域の特性 $G(f)_2$ という) よりも広い周波数帯域になる。

【0023】

図 7 は、アナログ妨害波が存在する状態で、帯域制御をせずに (A) のデジタル放送の受信から (B) のアナログ放送の受信に切替える場合を示す図であり、図 8 は、帯域制御を行なって (A) のデジタル放送の受信から (B) のアナログ放送の受信に切替える場合を示す図である。図 7 (A) に示すように、アナログ放送信号 S_a およびその両側のデジタル放送信号 S_d に近接して、アナログ妨害波 N_a が発生している。この状態において、チューナ部の周波数帯域を点線でしめす $G(f)_1$ の特性に固定して、帯域制御をせずにアナログ放送の受信に切替えた場合には、図 7 (B) に示すように、アナログ妨害波 N_a は減衰されない。一方、図 8 (A) に示すように、チューナ部の周波数帯域の特性を $G(f)_1$ に設定し、アナログ放送の受信に切替える際に、周波数帯域の特性を $G(f)_2$ に設定して、帯域を狭くするように制御を行なうと、図 8 (B) に示すように、アナログ妨害波 N_a が減衰される。

【0024】

図9は、実施の形態2における受信装置の放送方式切替制御の動作を示すフローチャートである。まず、搬送波信号群のトータルパワーは一定値以上であるかを判別する（ステップST11）。トータルパワーが一定値以上である場合には、搬送波信号群のFFTレベル差が一定値以下であるかを判別する（ステップST12）。FFTレベル差が一定値以下である場合には、搬送波信号群の群遅延特性が一定値以下であるかを判別する（ステップST13）。群遅延特性が一定値以下である場合には、アナログ放送信号を受信中であるかを判別する（ステップST14）。

【0025】

アナログ放送信号を受信中である場合には、デジタル放送信号の受信に切替える。すなわち、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合には、アナログ放送信号の受信からデジタル放送信号の受信に切替える。この切替えに先立って、同調回路22の切替スイッチ回路11を抵抗R2から抵抗R1に切替え（ステップST15）、中間周波フィルタ回路25の切替スイッチ回路10をセラミックフィルタ9からセラミックフィルタ8に切替える（ステップST16）。そして、デジタル放送受信に切替える（ステップST17）。すなわち、アナログ放送の受信からデジタル放送の受信に切替える際には、チューナ部の周波数帯域を $G(f)_2$ の特性から $G(f)_1$ の特性に切替える。

【0026】

一方、ステップST11において、搬送波信号群のトータルパワーが一定値未満である場合、ステップST12において、搬送波信号群のFFTレベル差が一定値より大きい場合、又は、ステップST13において、搬送波信号群の群遅延特性が一定値より大きい場合には、デジタル放送信号を受信中であるかを判別する（ステップST18）。

【0027】

デジタル放送信号を受信中である場合には、アナログ放送信号の受信に切替える。すなわち、搬送波信号群が所定の条件を満たしていない場合には、デジタル放送信号の受信からアナログ放送信号の受信に切替える。この切替えに先立って、同調回路22の切替スイッチ回路11を抵抗R1から抵抗R2に切替え（

ステップST19)、中間周波フィルタ回路25の切替スイッチ回路10をセラミックフィルタ8からセラミックフィルタ9に切替える(ステップST20)。そして、アナログ放送受信に切替える(ステップST21)。すなわち、デジタル放送の受信からアナログ放送の受信に切替える際には、チューナ部の周波数帯域を $G(f)_1$ の特性から $G(f)_2$ の特性に切替える。

【0028】

以上のように、この実施の形態2によれば、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7は、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合に、アナログ放送信号の受信からデジタル放送信号の受信に切替えるが、その切替えに先立って、中間周波信号の周波数帯域を広く制御するための帯域制御信号をチューナ部に与える。また、搬送波信号群が所定の条件を満たしていない場合に、デジタル放送信号の受信からアナログ放送信号の受信に切替えるが、その切替えに先立って、中間周波信号の周波数帯域を狭く制御するための帯域制御信号をチューナ部に与える。したがって、デジタル放送およびアナログ放送を同時に受信する場合に、適切な帯域制御を行なうことができるという効果がある。

【0029】

この場合において、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7は、チューナ部における同調回路22の共振特性のQ値を制御する帯域制御信号を与える。また、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7は、チューナ部における中間周波フィルタ回路25のフィルタ特性を制御する帯域制御信号を与える。

【0030】

ところで、チューナ部の周波数帯域の特性を $G(f)_2$ に設定した場合には、デジタル放送の搬送波信号群も影響を受ける。図10は、帯域制御を行なって(A)のアナログ放送の受信から(B)のデジタル放送の受信に切替える場合を示す図である。図9(A)において、チューナ部の周波数帯域の特性が $G(f)_2$ で帯域が狭い場合には、デジタル放送信号 S_d の一部が減衰される。この減衰が大きいと、搬送波信号群の状態を正確に判別できなくなる。その結果、アナログ放送の受信からデジタル放送の受信に切替えが可能か否かを判別することもできなくなる。

【0031】

このような不具合を解決するために、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7は、デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別できる周波数帯域を維持できる帯域制御信号をチューナ部に対して与えるような構成にする。

【0032】

実施の形態3.

図11は、実施の形態3における受信装置の構成の一部を示す回路図である。この図において、図1に示した実施の形態1の構成と同じものは、同一の符号で表すとともに、説明は省略する。図11の受信装置のチューナ部2には、帯域阻止フィルタ回路26および帯域阻止フィルタ回路26を同調回路22とミキサ回路23の間に挿入するか、又は、同調回路22とミキサ回路23とを直接接続するかを切替える切替スイッチ回路27が新たに追加されている。さらに、チューナ部2の中間周波フィルタ回路25から出力される中間周波信号のレベルを判定するIFレベル判別手段（中間周波信号判別手段）12が新たに追加されている。IFレベル判別手段12は、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7から出力される帯域制御信号に応じて、チューナ部2のRF増幅回路21に対してAGC信号すなわち利得制御信号を与えるとともに、切替スイッチ回路27に対して接続制御信号を与える。

【0033】

図12は、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7からの帯域制御信号が与えられず、中間周波フィルタ回路25から出力される中間周波信号のレベルの判別のみに応じて、RF増幅回路21に対してAGC信号を与えた場合における信号減衰の推移を示す図である。図12（A）に示すように、レベルの大きいアナログ放送信号Saと、通常のレベルのデジタル放送信号Sdを受信した場合には、図12（B）に示すように、飽和レベルLmより大きいアナログ放送信号Saのレベルは、IFレベル判別手段12において減衰すべきAGC量と判別される。そして、RF増幅回路21に対してAGC信号を与えると、図12（C）に示すように、アナログ放送信号Saのレベルは飽和レベルLmより小さくなる

が、同時にデジタル放送信号 S_d のレベルも減衰してしまう。その結果、デジタル放送信号の搬送波群の状態を判別することができなくなる。

【0034】

図13は、FFT解析結果および群遅延特性判別手段7からの帯域制御信号と、中間周波フィルタ回路25から出力される中間周波信号のレベルの判別とに応じて、RF増幅回路21に対してAGC信号を与えた場合における信号減衰の推移を示す図である。図13(A)において、点線で示す $G(f)$ 3は、帯域阻止フィルタ回路26のゲイン対周波数帯域の特性（以下、対周波数帯域の特性という）である。FFT解析結果および群遅延特性判別手段7がアナログ放送信号を受信する判別をして、IFレベル判別手段12に対して減衰制御信号を与えると、IFレベル判別手段12は、切替スイッチ回路27に対して、帯域阻止フィルタ回路26を挿入する接続制御信号を与える。

【0035】

その結果、図13(B)に示すように、帯域阻止フィルタ回路26の対周波数帯域の特性 $G(f)$ 3によって、アナログ放送信号 S_a のレベルが減衰される。そして、減衰すべきアナログ放送信号 S_a のAGC量は小さくなる。この状態でIFレベル判別手段12からRF増幅回路21にAGC信号を与えると、図13(C)に示すように、アナログ放送信号 S_a のレベルは飽和レベル L_m より小さくなるが、デジタル放送信号 S_d のレベルは少ししか減衰されない。その結果、デジタル放送信号の搬送波群の状態を判別することができる。

【0036】

図14は、実施の形態3における受信装置のレベル制御の動作を示すフローチャートである。まず、アナログ放送受信からデジタル放送受信に切替えがされたか否かを判別する（ステップST31）。デジタル放送受信に切替えがされたときは、帯域阻止フィルタ回路26をオン（挿入）に切替えるように、切替スイッチ回路27に対して接続制御信号を与える（ステップST32）。この切替えの後、又は、デジタル放送受信への切替えがされずアナログ放送受信の状態においては、中間周波信号のトータルパワーは飽和レベル L_m 以上であるか否かを判別する（ステップST33）。飽和レベル L_m 以上であるときは、AGC処

理を行なって、I F レベル判別手段 12 から R F 増幅回路 21 に A G C 信号を与える（ステップ S T 34）。

【0037】

以上のように、この実施の形態 3 によれば、I F レベル判別手段 12 は、搬送波信号群が所定の条件を満たしている場合には、チューナ部 2 において選択されたチャンネルの R F 信号の中心周波数を含む所定帯域を減衰させる減衰制御信号を発生する。したがって、デジタル放送およびアナログ放送を同時に受信する場合に、適正な利得制御を行なうことができるという効果がある。

【0038】

この場合において、I F レベル判別手段 12 は、チューナ部 2 から出力される中間周波信号の振幅を判別し、その振幅値が所定値である飽和レベル L_m より大きい場合には、F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 から与えられる減衰制御信号に応じて、チューナ部 2 に対して同調回路 22 とミキサ回路 23 との間に、帯域阻止フィルタ回路 26 を挿入するための接続制御信号を与える。

【0039】

この場合において、I F レベル判別手段 12 は、チューナ部 2 に対して接続制御信号を与えた後の中間周波信号の振幅値が飽和レベル L_m より大きい場合、又は、その振幅値が飽和レベル L_m より大きい場合において、F F T 解析結果および群遅延特性判別手段 7 から減衰制御信号を与えられない場合には、チューナ部 2 の R F 増幅回路 21 に対して、同調回路 22 に供給する R F 信号の利得を減衰させるための A G C 信号を与える。

【0040】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、受信装置を、同一の中心周波数からなるチャンネルにデジタル放送信号およびアナログ放送信号を含む中間周波信号において、前記デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別する搬送波判別手段と、搬送波判別手段によって搬送波信号群が所定の条件を満たしていないと判別されたときはデジタル放送の受信からアナログ放送の受信に切替える切替手段とを備えた構成にしたので、受信電波の状況に応じ

て、デジタル放送とアナログ放送とを適切に切替えることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 における受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 においてアナログ放送信号およびデジタル放送信号のスペクトラムを示す図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 において OFDM 信号の搬送波信号群のスペクトラムを示す図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 において搬送波信号群の群遅延特性を説明する図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 における受信装置の放送方式切替制御の動作を示すフローチャートである。

【図 6】 この発明の実施の形態 2 における受信装置の構成の一部を示す回路図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 においてアナログ妨害波が存在する状態で帯域制御をせずにデジタル放送の受信からアナログ放送の受信に切替える場合を示す図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 においてアナログ妨害波が存在する状態で帯域制御を行なってデジタル放送の受信からアナログ放送の受信に切替える場合を示す図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 2 における受信装置の放送方式切替制御の動作を示すフローチャートである。

【図 10】 この発明の実施の形態 2 において帯域制御を行なってアナログ放送の受信からデジタル放送の受信に切替える場合を示す図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 3 における受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 12】 この発明の実施の形態 3 において中間周波信号のレベルのみに応じて AGC 信号を与えた場合における信号減衰の推移を示す図である。

【図 1 3】 この発明の実施の形態 3 において帯域制御信号および中間周波信号のレベルに応じて A G C 信号を与えた場合における信号減衰の推移を示す図である。

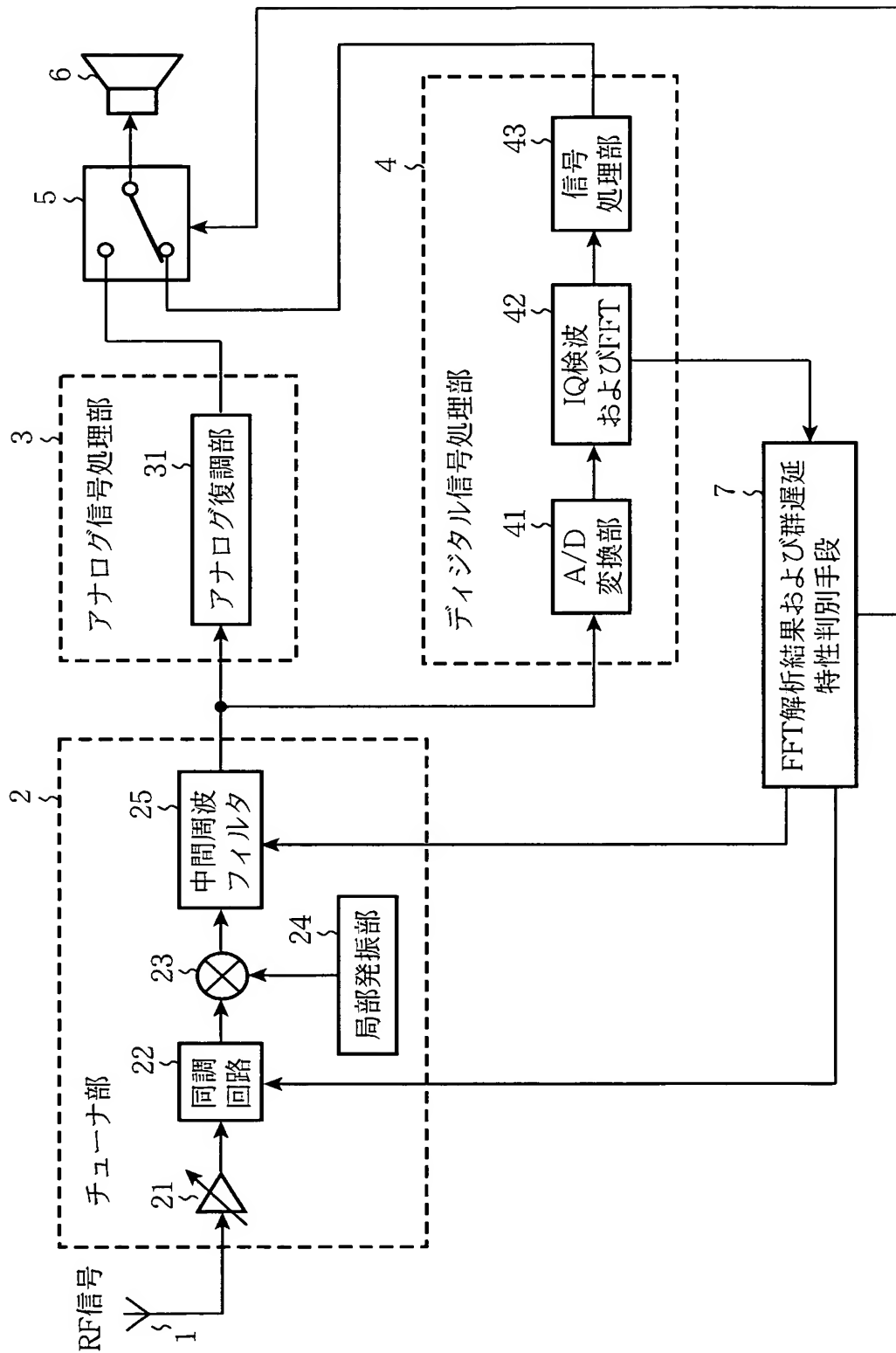
【図 1 4】 この発明の実施の形態 3 における受信装置のレベル制御の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

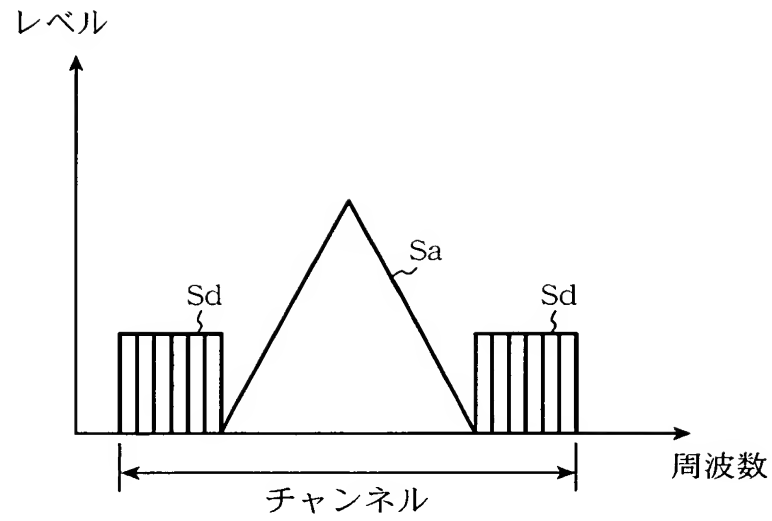
1 アンテナ、2 チューナ部（高周波信号処理手段）、3 アナログ信号処理部、4 デジタル信号処理部、5 切替スイッチ回路（切替手段）、6 スピーカ、7 F F T 解析結果および群遅延特性判別手段（搬送波判別手段）、8、9 セラミックフィルタ、10, 11, 27 切替スイッチ回路、12 I F レベル判別手段（中間周波信号判別手段）、21 R F 増幅回路（高周波増幅回路）、22 同調回路、23 ミキサ回路、24 局部発振部、25 中間周波フィルタ回路、26 帯域阻止フィルタ回路、31 アナログ復調部、41 A / D 変換部、42 I Q 検波部および F F T 部、43 信号処理部。

【書類名】 図面

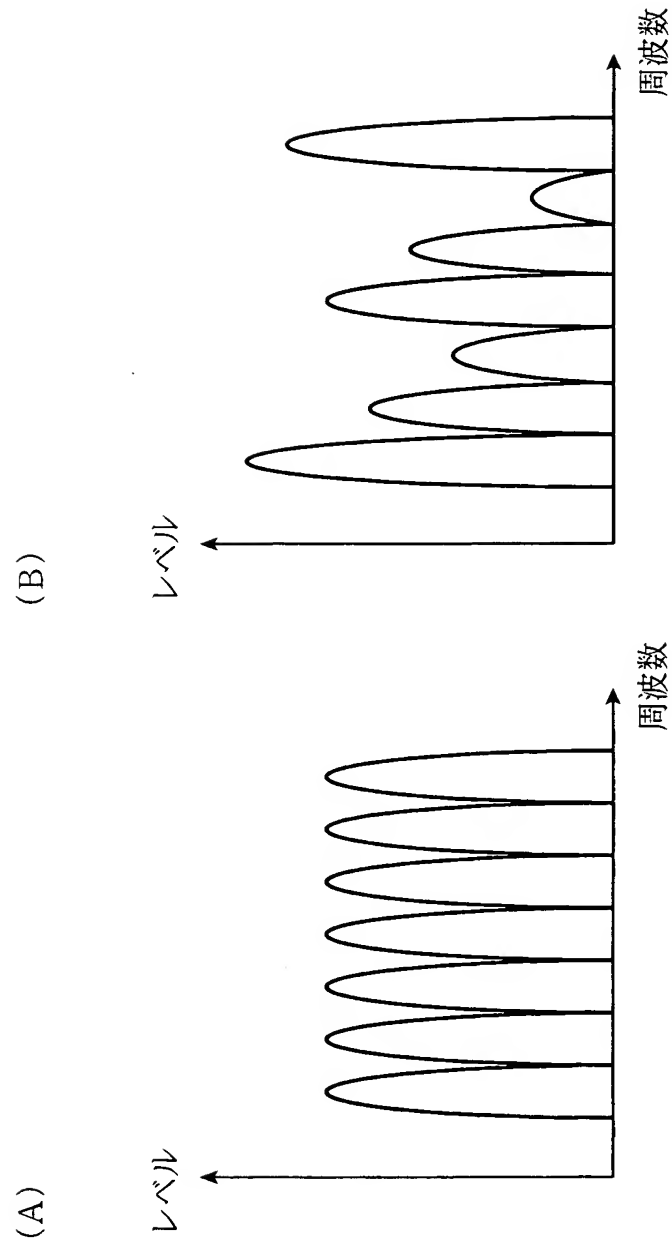
【図 1】



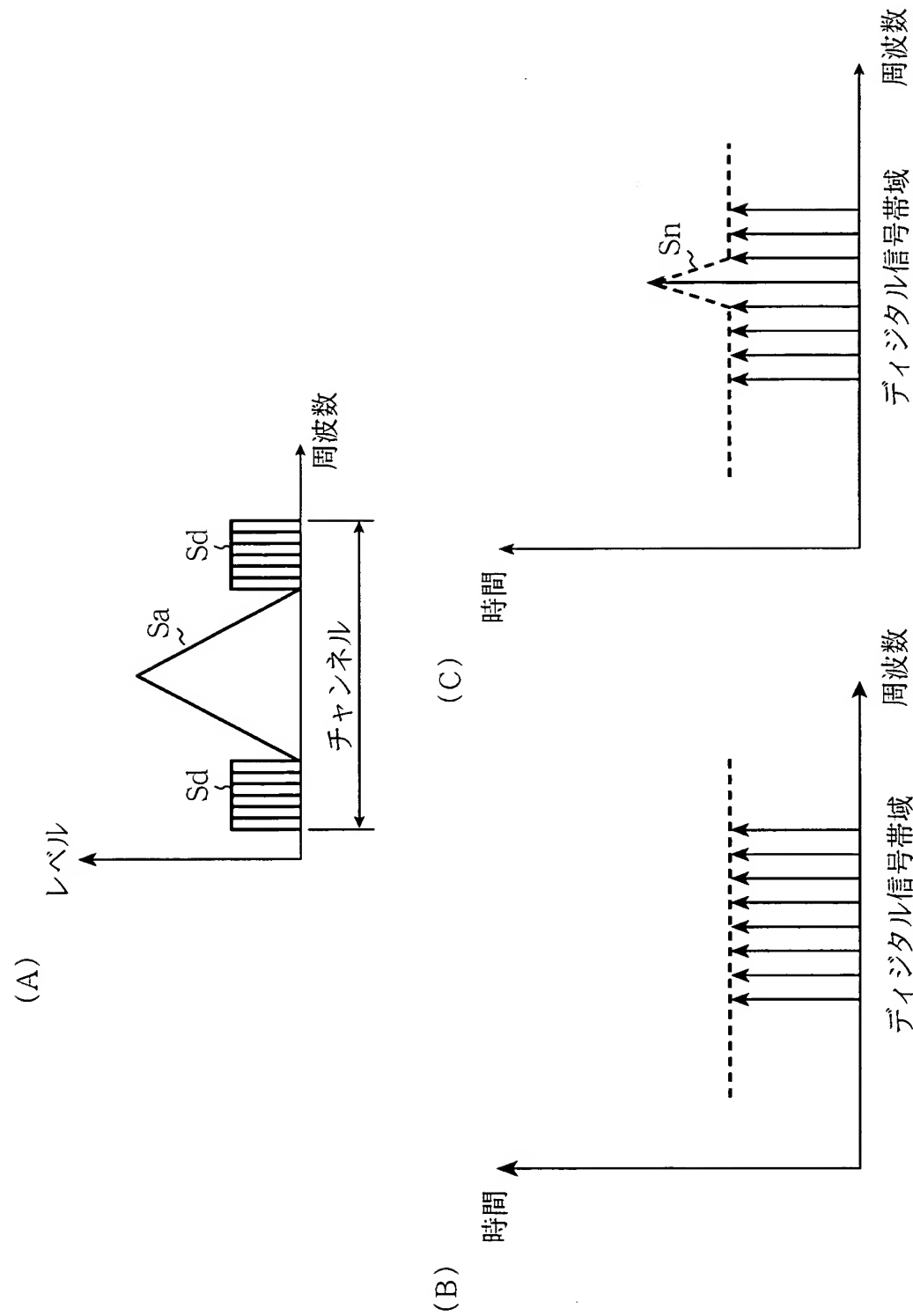
【図 2】



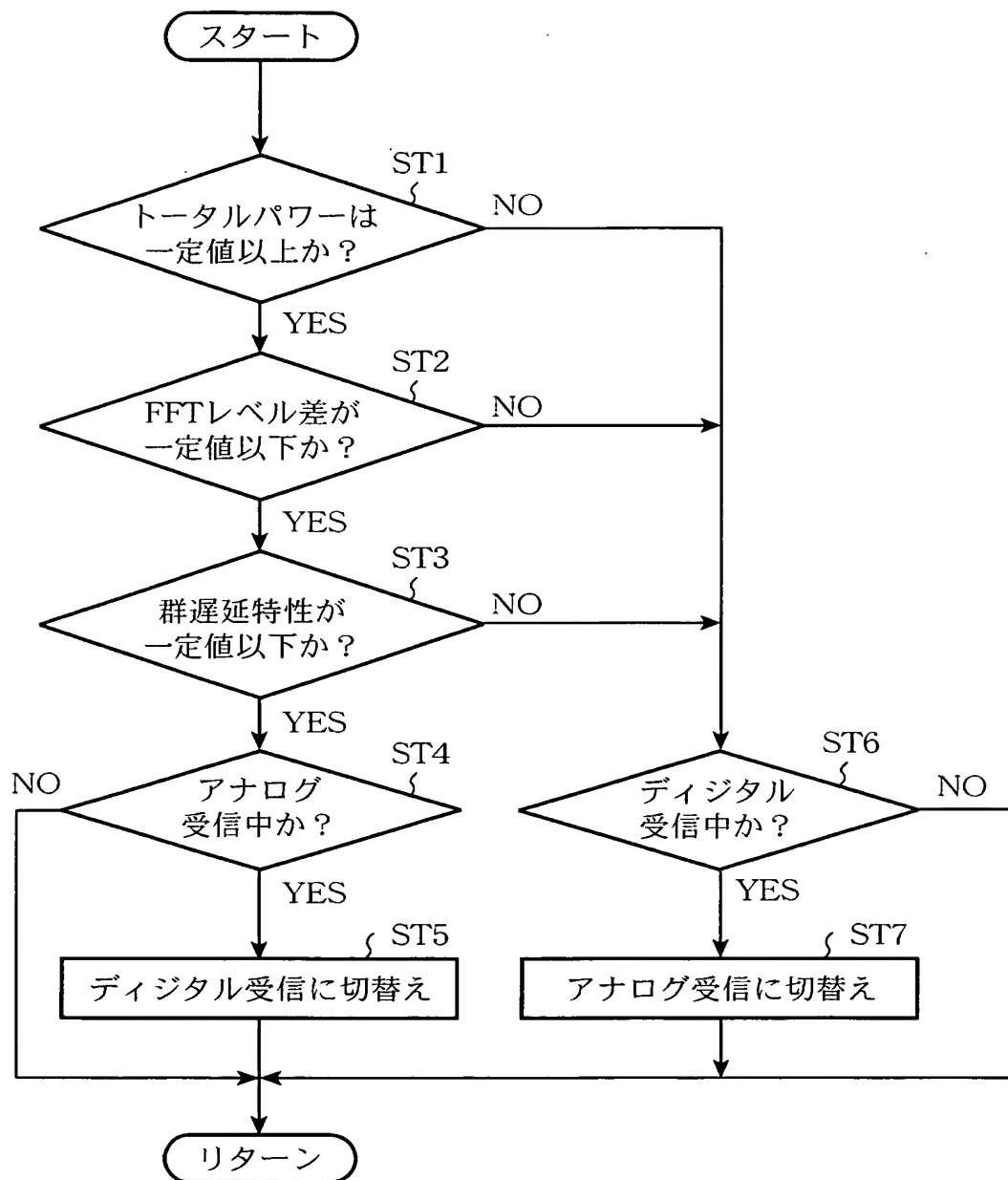
【図 3】



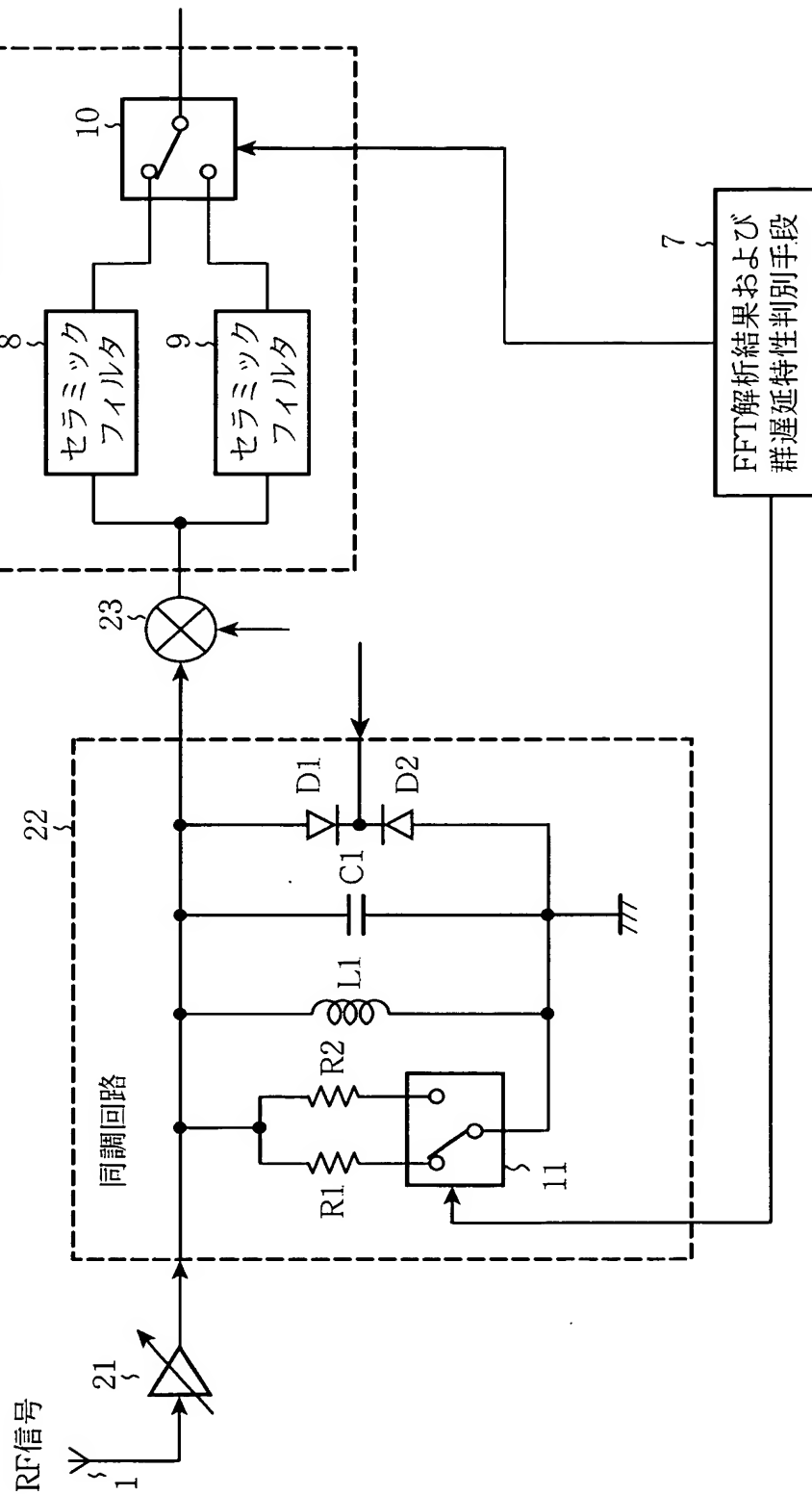
【図 4】



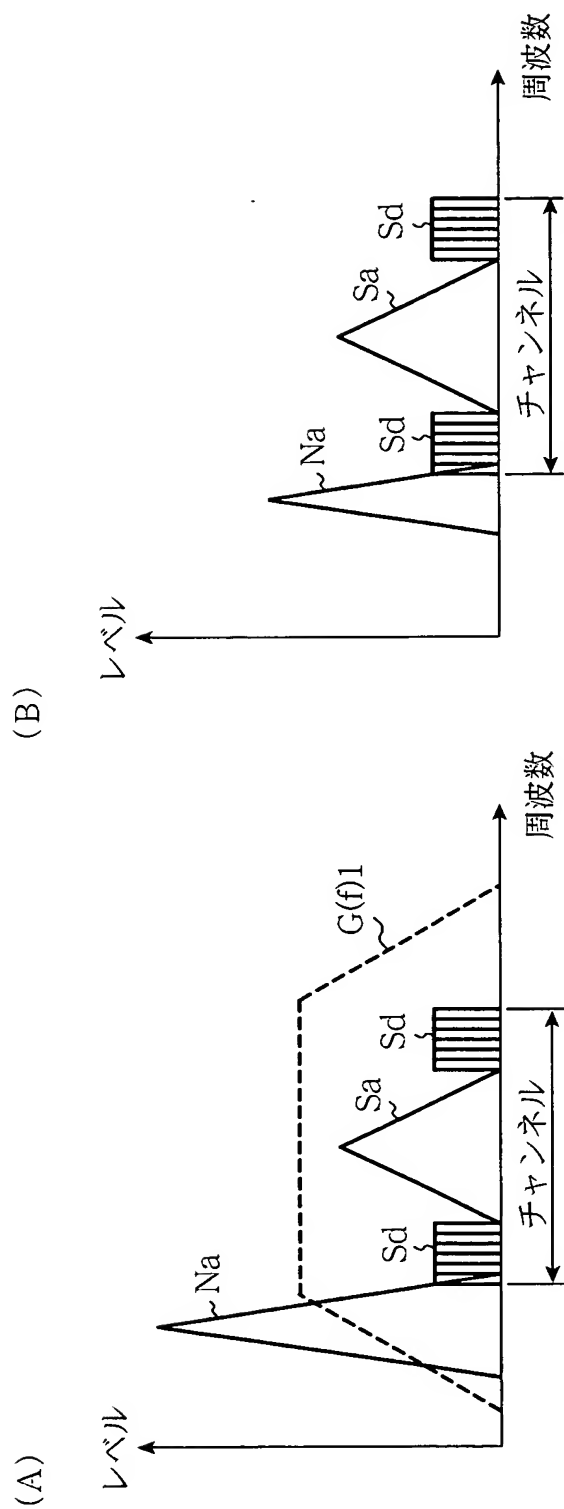
【図 5】



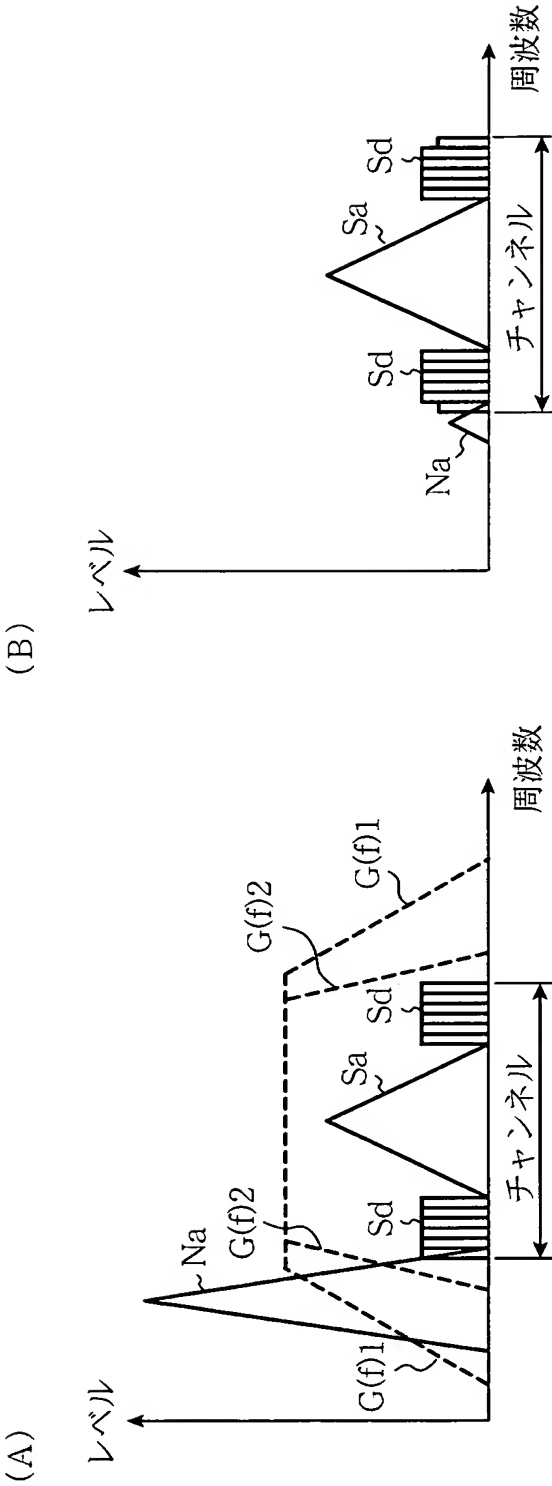
【図 6】



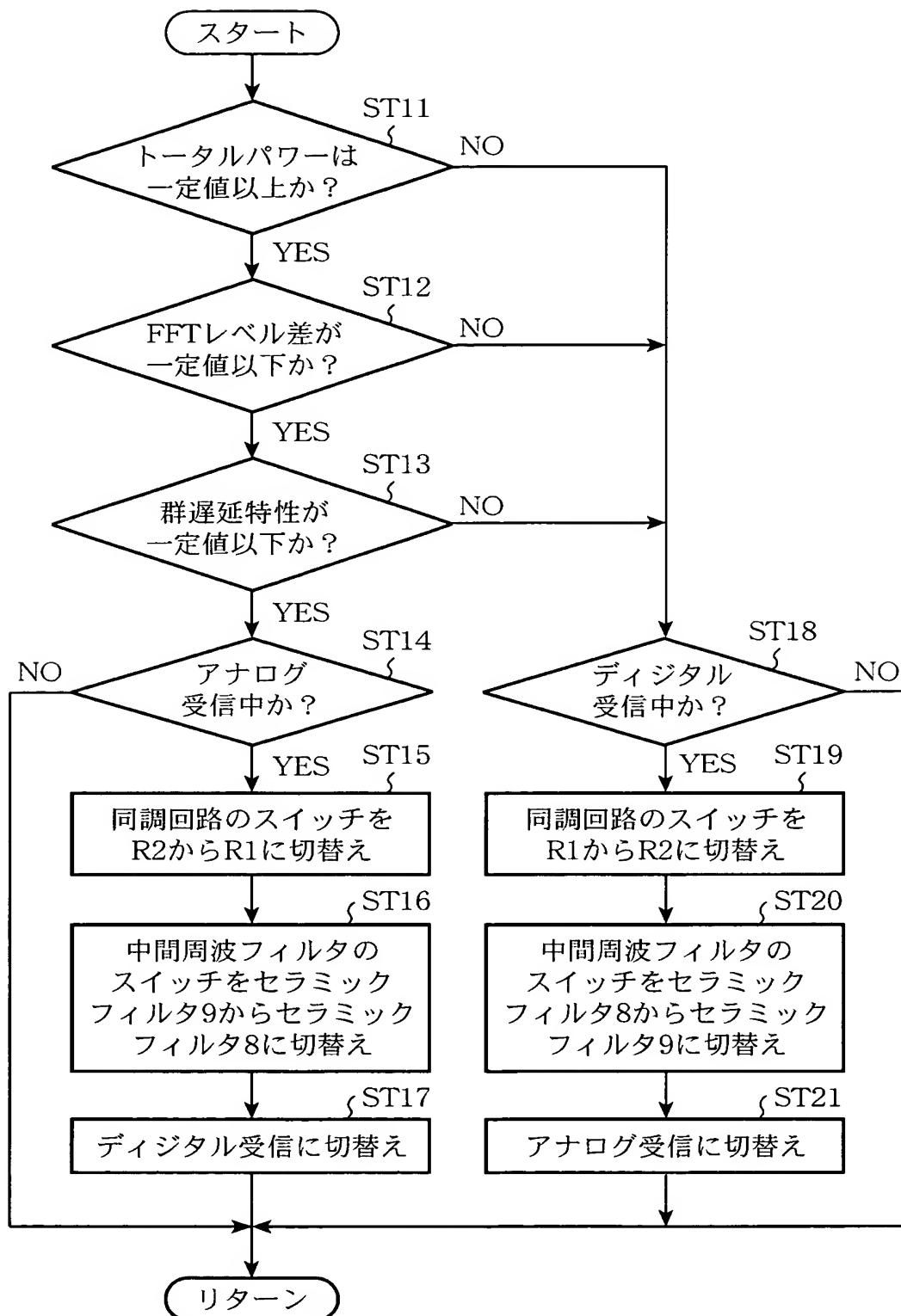
【図 7】



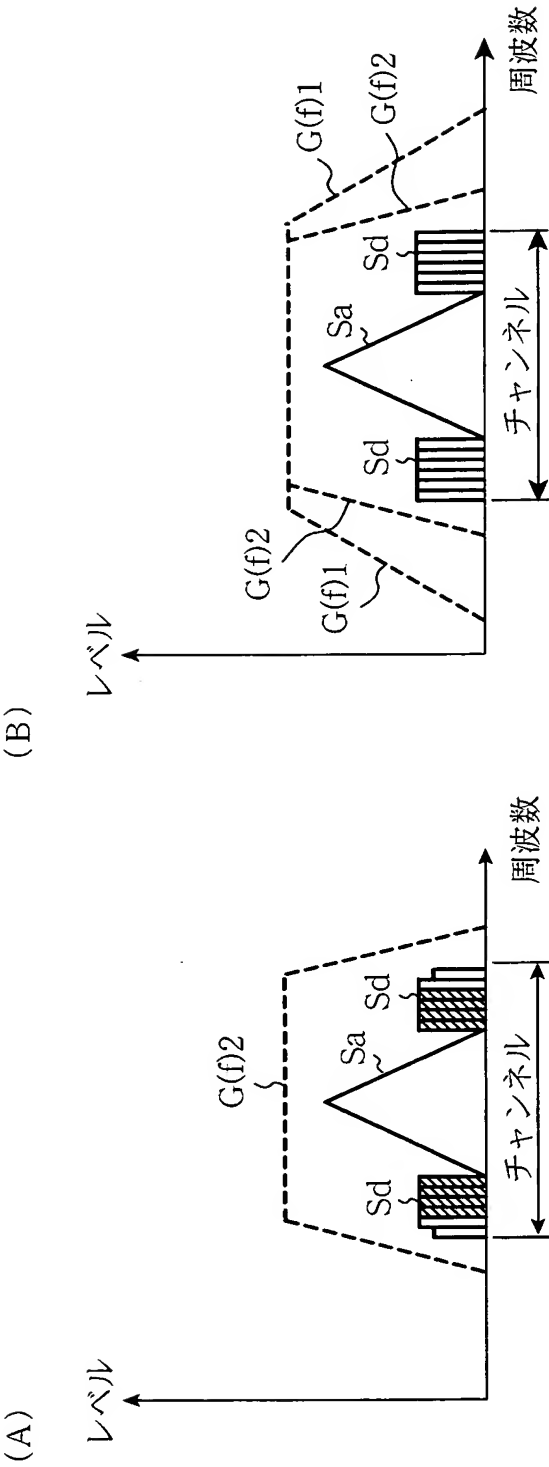
【図 8】



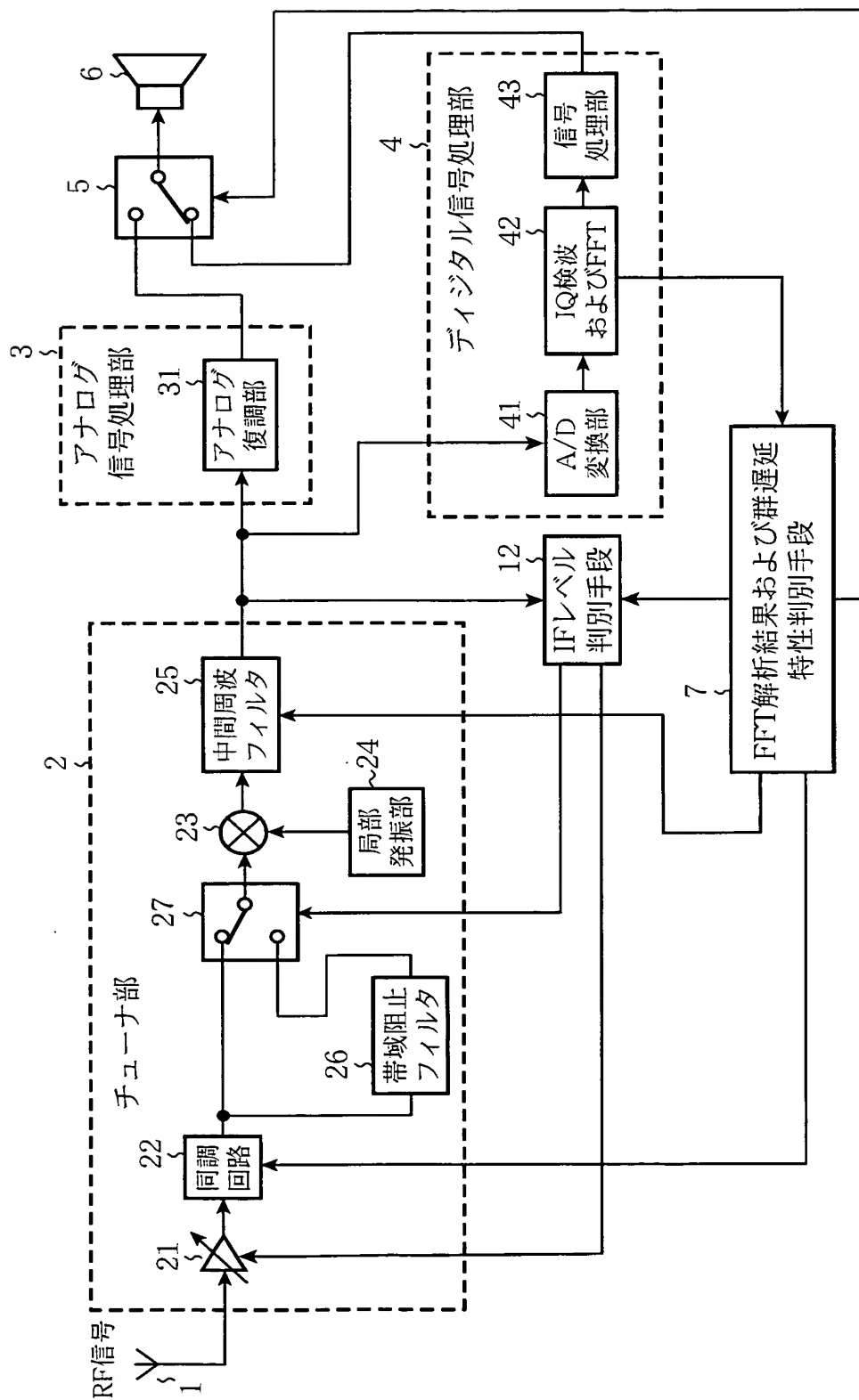
【図 9】



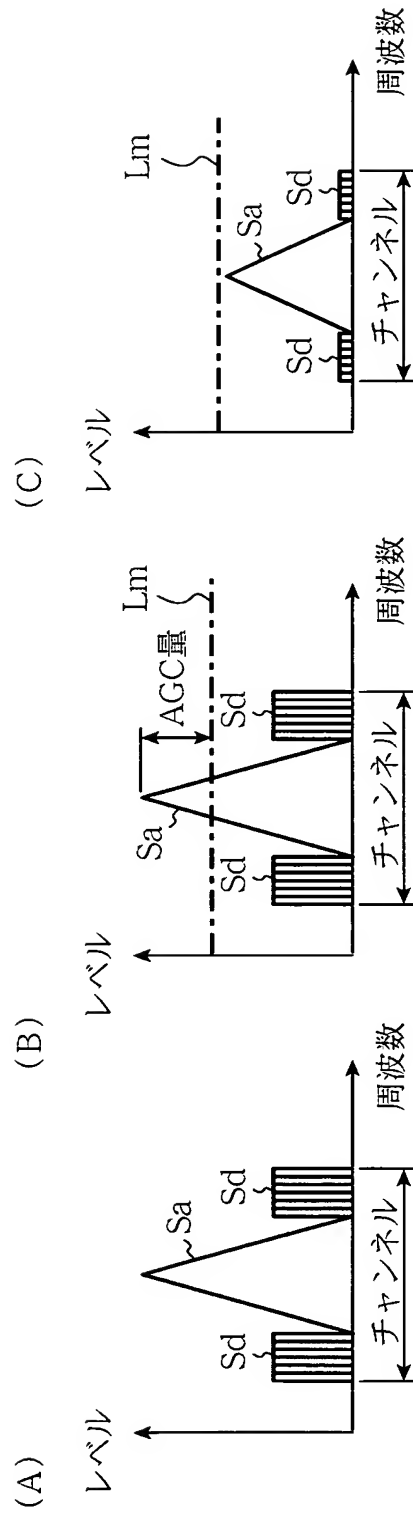
【図 10】



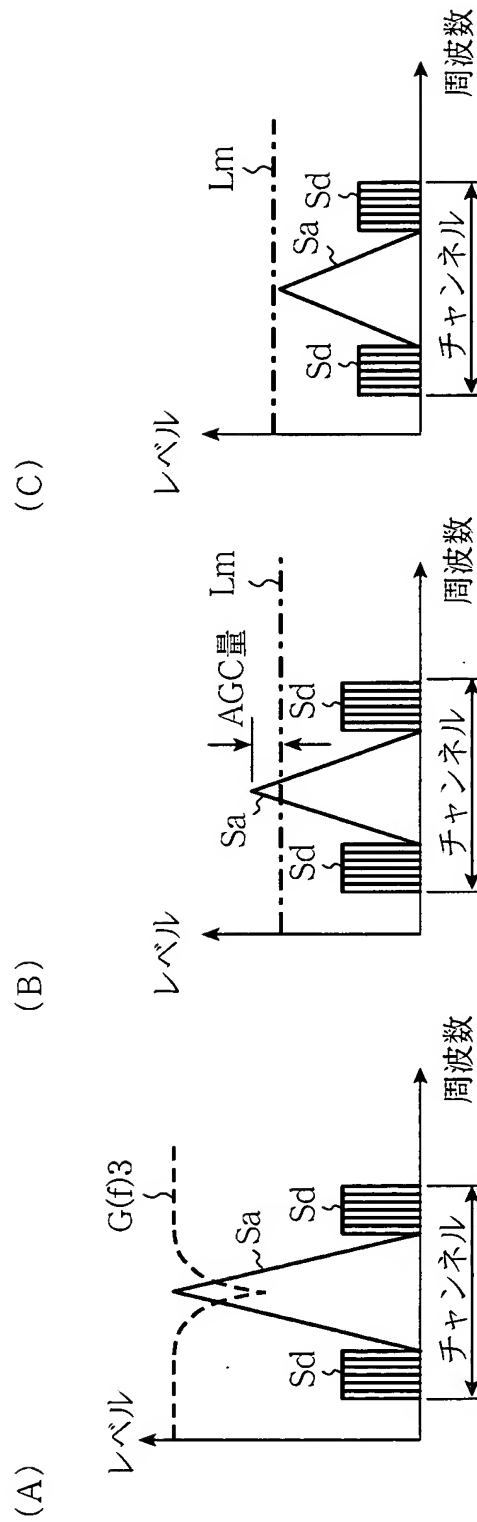
【図 11】



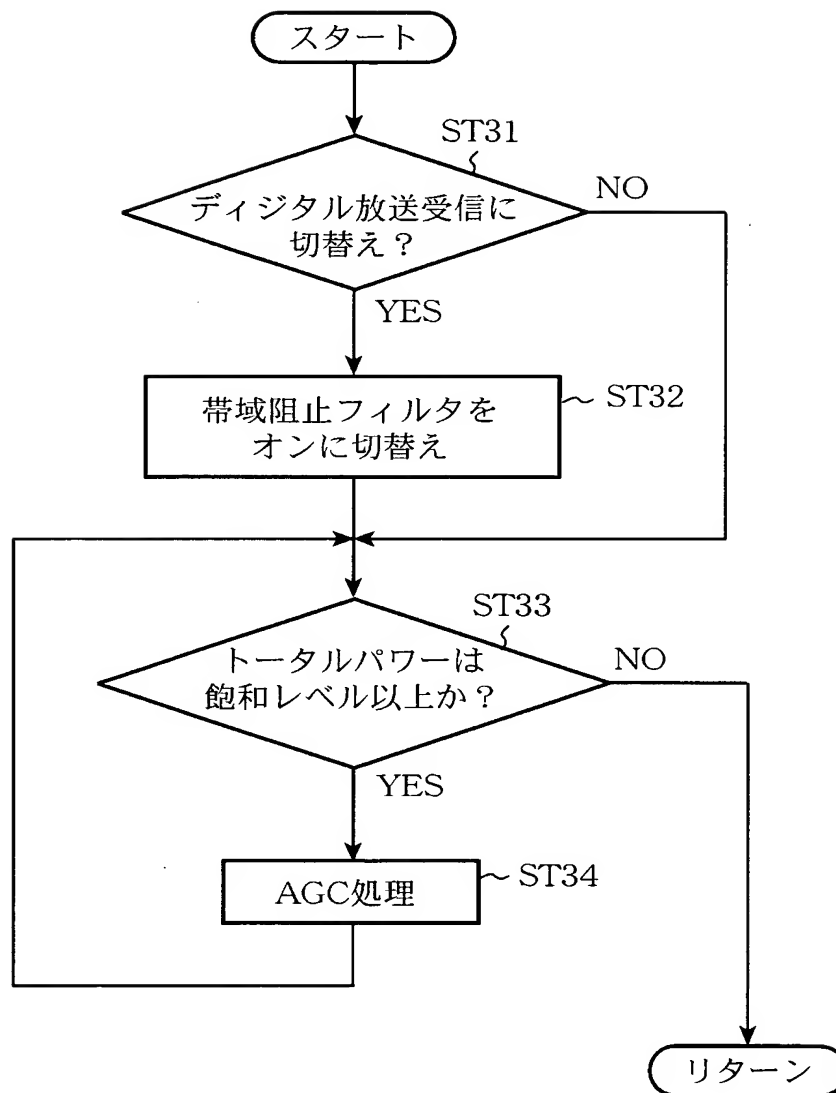
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信電波の状況に応じて、デジタル放送とアナログ放送とを適切に切替える。

【解決手段】 F F T解析結果および群遅延特性判別手段 7 は、デジタル放送信号の搬送波信号群が所定の条件を満たしているか否かを判別する条件判別信号を出力する。切替スイッチ回路 5 は、デジタル放送の受信中に搬送波信号群が所定の条件を満たしていない旨の条件判別信号が出力されたときは、アナログ放送の受信に切替え、アナログ放送の受信中に搬送波信号群が所定の条件を満たしている旨の条件判別信号が出力されたときは、デジタル放送の受信に切替える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 4 9 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 0 1 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社